

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07280971 A**

(43) Date of publication of application: 27 . 10 . 95

(51) Int. Cl.

G04G 7/00
G04G 5/00

(21) Application number: **06069668**(71) Applicant: **NISSIN ELECTRIC CO LTD**(22) Date of filing: **07 . 04 . 94**(72) Inventor: **KATAOKA MASAYUKI**

(54) **MONITOR CONTROL SYSTEM WITH THE
 SYNCHRONIZING FUNCTION**

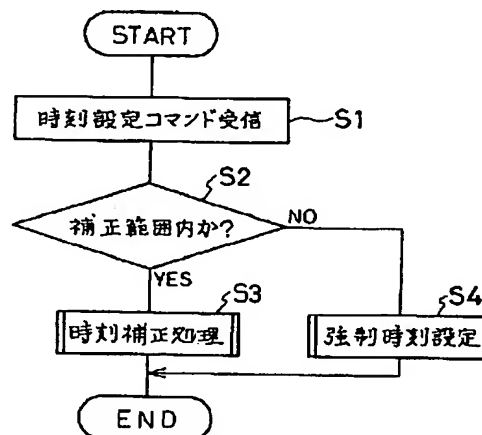
indicated by the clock with the standard time forcibly (S4).

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To avoid the occurrence of the overlapping of data and the failure in measurement by avoiding such inconveniences as the overlapping of the same time and the missing of a certain time in synchronizing the time indicated by a clock with a standard time.

CONSTITUTION: When a terminal station receives time-setting commands sent from the central station (S1), it compares a standard time of them with the present time indicated by a clock in the terminal station to judge whether the deviation between both times is within a correctable range or not (S2). If the deviation is within a correctable range, the terminal station conducts a time-correcting process (S3). In the time-correcting process, the time indicated by the clock is corrected by compressing or extending the time base of the real time in each specified hour and converting it on the time base of the clock. On the other hand, if the deviation between both times is outside a correctable range, the terminal station conducts a compulsory time-setting process to synchronize the time



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-280971

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 4 G 7/00		9109-2F		
5/00	J	9109-2F		

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全6頁)

(21) 出願番号 特願平6-69668

(22) 出願日 平成6年(1994)4月7日

(71) 出願人 000003942

日新電機株式会社

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地

(72) 発明者 ▲片▼岡 昌之

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地 日

新電機株式会社内

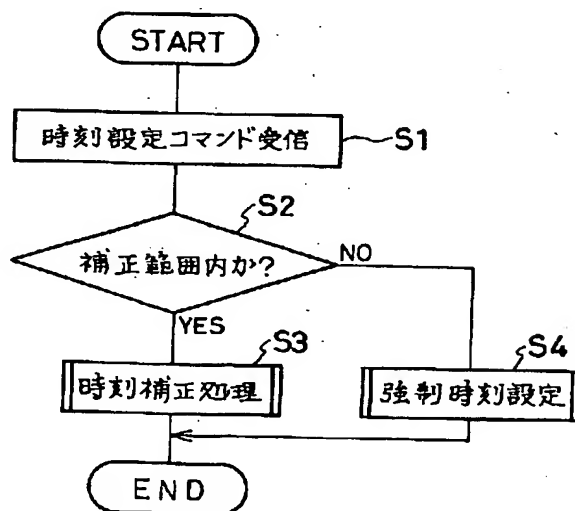
(74) 代理人 弁理士 原 謙三

(54) 【発明の名称】 時刻同期機能付き監視制御システム

(57) 【要約】

【構成】 端末局が、中央局から送信された時刻設定コマンドを受信すると (S1)、時刻設定コマンドの基準時刻と端末局が有する時計の現在時刻との比較により、両時刻の間のずれが補正範囲内であるか否かを判定する (S2)。両時刻の間のずれが補正範囲内であれば、時刻補正処理を行なう (S3)。時刻補正処理では、実時間の時間軸を所定時間毎に圧縮させるかあるいは伸長させて時計の時間軸上に交換して時計の時刻を補正する。一方、両時刻の間のずれが補正範囲外であれば、時計の時刻を強制的に基準時刻に同期させる強制時刻設定処理を行なう (S4)。

【効果】 時計の時刻を基準時刻に同期させる際に、同じ時刻が重複したり、ある時刻が欠けたりする不都合を回避することができる。この結果、データの重複や欠測の発生を回避することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基準時刻を発生する基準時計を有し、基準時刻に基づく時刻設定指令を発生して送信する中央局と、

実時間を計時する第1時計と時刻を補正しうる第2時計とを有し、設備機器のデータを第1時計による一定周期毎に更新して記録し、そのデータに第2時計に基づく所定間隔毎に記録時刻を付加するとともに、記録したデータを記録時刻とともに上記中央局に送信する複数の端末局とを備えており、この端末局には、それぞれ、上記中央局からの時刻設定指令を受信すると、上記第2時計の時刻と上記中央局で発生した基準時刻との間のずれが所定範囲内にあるかあるいは所定範囲外にあるかを判定する判定手段と、

上記判定手段による判定で両時刻の間のずれが所定範囲内にあるときに、上記第1時計の実時間におけるデータ更新の1周期毎に一定の時間を加算あるいは減算した時間を上記第2時計におけるデータ更新の1周期の時間に変換して第2時計の時刻を補正する時刻補正手段と、

上記判定手段による判定で両時刻の間のずれが所定範囲外にあるときに、上記第2時計の時刻を基準時刻に同期させて設定する時刻設定手段とが設けられていることを特徴とする時刻同期機能付き監視制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ビルや各種のプラント等に設置された設備機器の監視および制御に供される監視制御システムに係り、詳しくは、システム内での時刻同期が可能な時刻同期機能付き監視制御システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】ビルやプラント、高速道路網等の近代化された施設は、多くの設備機器を有しており、これらの設備機器を相互に協調して動作させることが上記の施設を円滑に運営する上で必要になっている。したがって、特定の場所で全設備機器の動作状況が監視できるとともに、この特定の場所から全設備機器を制御できることが望ましく、通常、その監視や制御には、監視制御システムが使用されるようになっている。

【0003】監視制御システムのシステムは、通常、図5に示すように、特定の場所に設けられた中央局としてのホストマシン11と、現場各所に配されて図示しない設備機器の運転や計測器のデータ収集等を行なう端末局としてのプログラマブルロジックコントローラ（以降、PLCと称する）12…とを備え、ホストマシン11と各PLC12…とがネットワーク13により接続される構成となっている。各PLC12…は、それぞれ各種設備機器の動作を管理しており、それら設備機器の状態変化等のデータをその発生時刻とともに記録している。そして、記録されたデータは、ホストマシン11の要求に

応じて、随時ホストマシン11に送信されるようになっている。

【0004】ところが、異なるPLC12…に記録されたデータをホストマシン11にて比較する場合、それぞれのPLC12…での時刻が一致していないと、正確にデータを比較することができなくなる。そこで、各PLC12…に設けられた図示しない時計の時刻を、ホストマシン11の基準時刻と同期するように補正することにより、比較すべきデータの時刻のずれをなくすることができ

【0005】この処理は、図6に示すフローチャートの手順にしたがって行なわれる。まず、ホストマシン11から時刻設定コマンドが発行される。この時刻設定コマンドには、上記の基準時刻が含まれている。各PLC12…が時刻設定コマンドを受信すると（S11）、PLC12にて時刻設定処理が実行される（S12）。この時刻設定処理は、PLC12側の時計の時刻を基準時刻に強制的に同期させることで行なわれる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のようにPLC12側での時刻を補正する場合、基準時刻と各PLC12の時刻とのずれが大きいと、次のような不都合が生じる。

【0007】例えば、PLC12の時刻の方が基準時刻より大きく遅れている場合では、その遅れの間の時刻が欠落して、その間にデータの欠測が生じることになる。一方、PLC12の時刻の方が基準時刻より大きく進んでいる場合では、その遅れの間の時刻が重複して現れることになり、同じ時刻に複数の異なるデータが存在するおそれがある。

【0008】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、データの欠測や同時刻での異なるデータの存在を生じさせることなく時刻同期を行なわせることを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の時刻同期機能付き監視制御システムは、上記の課題を解決するために、基準時刻を発生する基準時計を有し、基準時刻に基づく時刻設定指令を発生して送信する中央局と、実時間を計時する第1時計と時刻を補正しうる第2時計とを有し、設備機器のデータを第1時計による一定周期毎に更新して記録し、そのデータに第2時計に基づく所定間隔毎に記録時刻を付加するとともに、記録したデータを記録時刻とともに上記中央局に送信する複数の端末局とを備えており、この端末局には、それぞれ、上記中央局からの時刻設定指令を受信すると、上記第2時計の時刻と上記中央局で発生した基準時刻との間のずれが所定範囲内にあるかあるいは所定範囲外にあるかを判定する判定手段と、上記判定手段による判定で両時刻の間のずれが所定範囲内にあるときに、上記第1時計の実時間におけるデ

ータ更新の1周期毎に一定の時間を加算あるいは減算した時間を上記第2時計におけるデータ更新の1周期の時間に変換して第2時計の時刻を補正する時刻補正手段と、上記判定手段による判定で両時刻の間のずれが所定範囲外にあるときに、上記第2時計の時刻を基準時刻に同期させて設定する時刻設定手段とが設けられていることを特徴としている。

【0010】

【作用】上記の構成において、各端末局では、設備機器の状態変化等がデータとして記録される。この記録は、第1時計に基づいた一定周期毎に更新して行なわれ、記録されるデータには、第2時計による記録時刻が付加される。

【0011】端末局では、中央局から送信された時刻設定指令を受信すると、判定手段により、時刻設定指令の基準時刻と第2時計の時刻とのずれが所定範囲内にあるか所定範囲外にあるかが判定される。この判定で両時刻のずれが所定範囲内にあるとき、補正手段により、実時間におけるデータ更新の1周期毎に一定の時間を加算あるいは減算した時間が、上記第2時計におけるデータ更新の1周期の時間に変換される。この変換により、実時間の時間軸が圧縮または伸長されて第2時計における時間となる。

【0012】例えば、第2時計の時刻が基準時刻より進んでいる場合、データ更新の1周期毎に一定の時間を加算して、正規の1周期より長い時間を第2時計におけるデータ更新の1周期の時間に変換する。これにより、第1時計の時間軸が第2時計の時間軸上では圧縮される。したがって、その圧縮された時間だけ、第2時計の時刻が遅らされたことになる。

【0013】また、判定手段による判定で両時刻のずれが所定範囲外にあるとき、時刻設定手段により、第2時計の時刻が基準時刻に同期されて設定される。このときは、両時刻のずれが大きすぎて補正手段による補正が不可能であり、第2時計の時刻が強制的に基準時刻に同期させられることになる。

【0014】このように、上記の構成によれば、両時刻の差が所定範囲内にあれば、時間軸を圧縮あるいは伸長して第2時計の時刻を補正することにより、第2時計の時刻は連続性の保たれた状態で基準時刻と同期設定される。それゆえ、第2時計の時刻を基準時刻に同期させる際に、同じ時刻が重複したり、ある時刻が欠けたりする不都合を回避することができる。

【0015】

【実施例】本発明の一実施例について図1ないし図4に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0016】本実施例に係る監視制御システムは、図2に示すように、中央局としてのホストマシン1と、端末局としての複数のプログラマブルロジックコントローラ（以降、PLCと称する）2…とを備えている。ホスト

マシン1と各PLC2…とは、ネットワーク3により接続されており、相互に通信を行なうことができるようになっている。

【0017】ホストマシン1は、PLC2…に図示しない各設備機器を動作させるための指令を与えたり、PLC2…から送信された各設備機器の状態変化（以降、状態と称する）等のデータを収集して、そのデータの解析や画面表示等の処理を行なうようになっている。また、ホストマシン1は、基準時計としてのマスタ時計1aを有しており、このマスタ時計1aによる基準時刻を含む時刻設定コマンドを発行するようになっている。

【0018】時刻設定指令としての時刻設定コマンドは、基準時刻とともに、PLC2…から各設備機器への制御出力の付与、各設備機器からのPLC2…に対する入力ホストマシン1への送信、各設備機器のアナログ的な変化の一定時間おきのホストマシン1への送信等のPLC2…に与える各種の指令を含んでいる。

【0019】PLC2は、リレー接点、モータ、計測器等の各種の設備機器が接続されており、これら設備機器の動作制御、設備機器からの状態や計測値の入力等を行なう他、その入力値をデータとして記録するデータ記録機能を備えている。記録されるデータには、ホストマシン1や他局（PLC2…）に送信されると記録から削除されるものと、一定量または一定時間保持されるものとがある。

【0020】上記のPLC2は、実時間を計時する第1時計としての時計2aと、時刻補正が可能な第2時計としての時計2bとを有しており、これらの時計2a・2bは、ソフトウェアにより構成されている。また、PLC2は、時計2aに基づく一定周期毎にデータの記録を更新するとともに、記録されたデータに記録時刻としてタイムスタンプを時計2bに基づいて付加するようになっている。さらに、PLC2は、ホストマシン1から時刻設定コマンドを受信すると、時計2bの時刻と時刻設定コマンドの基準時刻とのずれに応じて強制時刻設定処理または時刻補正処理を行なうようになっている。

【0021】強制時刻設定処理は、従来の監視制御システムにおける時刻設定と同様の処理であり、時計2bの時刻を直接基準時刻に同期させるものである。PLC2は、この処理を行なうことにより、時刻設定手段としての機能を有するようになっている。一方、時刻補正処理は、基準時刻に対する時計2bの時刻のずれをなくすように、時計2aの時間軸をデータ記録の更新周期単位で圧縮させるかあるいは伸長させて時計2bの時間軸に変換して、時計2bの時刻を補正するようになっている。PLC2は、この処理を行なうことにより、時刻補正手段としての機能を有するようになっている。

【0022】ここで、時刻補正処理の具体例について述べる。以下には、データ記録の更新周期を10msとし、タイムスタンプが1ms間隔で発生する場合について説明

する。

【0023】時計2bの現在時刻が時刻設定コマンドに含まれる基準時刻より5ms進んでいる場合、図3に示すように、時計2aによる実時間における11ms(10msに補正のための1msを加えた時間)を1周期として、この1周期が時計2bによる論理時間の10msに変換される。具体的には、実時間で11msの1周期の間に生じた状態や計測値のタイムスタンプが10/11倍されることにより、時間軸の圧縮が行なわれる。これにより、実時間における55msが論理時間の50msに圧縮され、時計2bの時刻が5ms遅らされて基準時刻に同期設定される。

【0024】このようにして時間軸の圧縮が行なわれることにより、記録されたデータのタイムスタンプが書き換えられる。したがって、例えば、実時間における1周期(11ms)の終了直前に発生した状態は、論理時間における1周期(10ms)の終了直前に生じたこととみなされる。

【0025】逆に、時計2bの現在時刻が時刻設定コマンドに含まれる基準時刻より5ms遅れている場合、図4に示すように、時計2aによる実時間における9ms(10msから補正のための1msを減じた時間)を1周期として、この1周期が時計2bによる論理時間の10msに変換される。具体的には、実時間で9msの1周期の間に生じた状態や計測値のタイムスタンプが10/9倍されることにより、時間軸の伸長が行なわれる。これにより、実時間における45msが論理時間の50msに伸長され、時計2bの時刻が5ms進まされて基準時刻に同期設定される。

【0026】このようにして時間軸の伸長が行なわれることにより、記録されたデータのタイムスタンプが書き換えられる。したがって、例えば、実時間における1周期(9ms)の終了直前に発生した状態は、論理時間における1周期(10ms)の終了直前に生じたこととみなされる。

【0027】なお、上記の例では、データの更新周期10msに対し10%となる1msずつ時刻補正を行なっているが、時刻補正に要する時間を短縮することも可能である。この場合、例えば、データの更新周期10msに対し2msや3msずつ時刻補正を行なう。これらの設定は、あらかじめなされるものであり、システムに応じて適宜異なっている。また、時刻補正処理終了後の論理時間は、通常の時間軸、すなわち実時間の時間軸と同じ時間軸に戻る。

【0028】上記の強制時刻設定処理または時刻補正処理のいずれを実行するかは、PLC2において、上記両時刻のずれが、しきい値により決定される所定範囲内であるか所定範囲外であるかにより判定される。そのしきい値は、時刻補正処理が可能であるずれの範囲を設定するものであり、システムの処理速度に応じて異なるが、

本実施例では例えば100msとする。PLC2は、この判定を行なうことにより、判定手段としての機能を有するようになっている。

【0029】上記の時刻補正手段、時刻設定手段および判定手段は、ソフトウェアにより実現される機能であり、それぞれの処理は、PLC2内の処理装置(CPU等)により所定のプログラムにしたがって行なわれる。

【0030】上記の構成における時刻設定の処理手順を図1のフローチャートを参照して説明する。

【0031】まず、ホストマシン1から時刻設定コマンドが発行され、この時刻設定コマンドがネットワーク3を通じてPLC2…に送信される。PLC2が時刻設定コマンドを受信すると(S1)、基準時刻と時計2bの現在時刻との比較により、両時刻の間のずれが補正範囲内であるか否かが判定される(S2)。

【0032】両時刻の間のずれが補正範囲内であれば、上記のようにして時刻補正処理が行なわれる(S3)。このとき、時計2bの時刻を遅らせるか進ませるか、基準時刻に対し進んでいるか遅れているかによって決定される。時計2bの時刻が進んでいる場合は、その時刻を遅らせる処理が行なわれ、逆に、時計2bの時刻が遅れている場合は、その時刻を進ませる処理が行なわれる。

【0033】一方、両時刻の間のずれが補正範囲外であれば、強制時刻設定処理が行なわれる(S4)。このとき、時計2bの現在時刻は、基準時刻に対し進んでいるか遅れているかに関わらず基準時刻に改められる。

【0034】以上述べたように、本実施例の監視制御システムでは、時刻補正処理を行なうことにより、時計2bの時刻が連続性の保たれた状態で基準時刻と同期設定される。このため、時計2bの時刻を基準時刻に同期させる際に、同じ時刻が重複したり、ある時刻が欠けたりする不都合を回避することができる。

【0035】

【発明の効果】本発明の時刻同期機能付き監視制御システムは、以上のように、基準時刻を発生する基準時計を有し、基準時刻に基づく時刻設定指令を発生して送信する中央局と、実時間を計時する第1時計と時刻を補正する第2時計とを有し、設備機器のデータを第1時計による一定周期毎に更新して記録し、そのデータに第2時計に基づく所定間隔毎に記録時刻を付加するとともに、記録したデータを記録時刻とともに上記中央局に送信する複数の端末局とを備えており、この端末局には、それぞれ、上記中央局からの時刻設定指令を受信すると、上記第2時計の時刻と上記中央局で発生した基準時刻との間のずれが所定範囲内にあるかあるいは所定範囲外にあるかを判定する判定手段と、上記判定手段による判定で両時刻の間のずれが所定範囲内にあるときに、上記第1時計の実時間におけるデータ更新の1周期毎に一定の時間を加算あるいは減算した時間を上記第2時計における

データ更新の1周期の時間に変換して第2時計の時刻を補正する時刻補正手段と、上記判定手段による判定で両時刻の間のずれが所定範囲外にあるときに、上記第2時計の時刻を基準時刻に同期させて設定する時刻設定手段とが設けられている構成である。

【0036】これにより、両時刻の差が所定範囲内にあれば、第1時計の実時間の時間軸が圧縮あるいは伸長されて第2時計の時間に変換されることになる。このような補正を行なうことにより、第2時計の時刻が連続性の保たれた状態で基準時刻と同期設定される。それゆえ、第2時計の時刻を基準時刻に同期させる際に、同じ時刻が重複したり、ある時刻が欠けたりする不都合を回避することができる。この結果、データの重複や欠測の発生を回避することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る監視制御システムの時刻設定処理の手順を示すフローチャートである。

【図2】上記監視制御システムの概略構成を示すブロック図である。

10

*【図3】プログラマブルロジックコントローラにおけるタイムスタンプ付加用の時計の現在時刻が基準時刻より進んでいる場合の図2の監視制御システムによる時刻補正処理を示す説明図である。

【図4】プログラマブルロジックコントローラにおけるタイムスタンプ付加用の時計の現在時刻が基準時刻より遅れている場合の図2の監視制御システムによる時刻補正処理を示す説明図である。

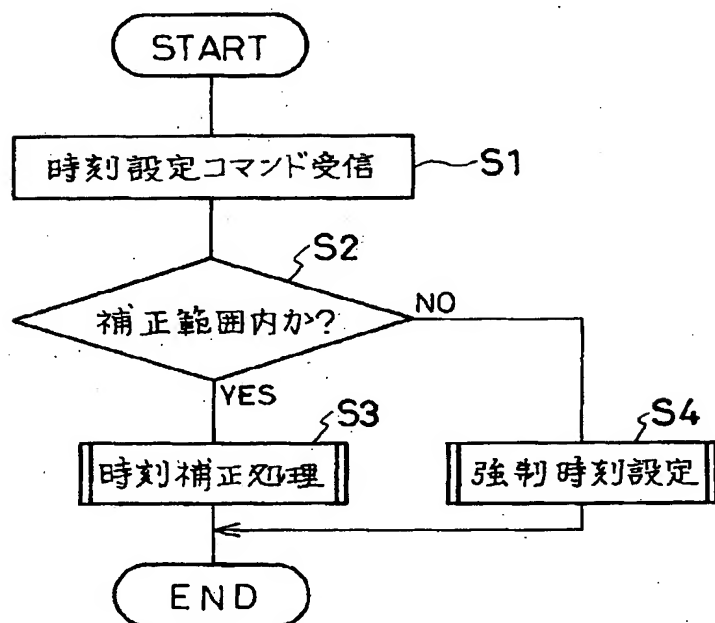
【図5】従来の監視制御システムの概略構成を示すブロック図である。

【図6】図5の監視制御システムによる時刻設定処理の手順を示すフローチャートである。

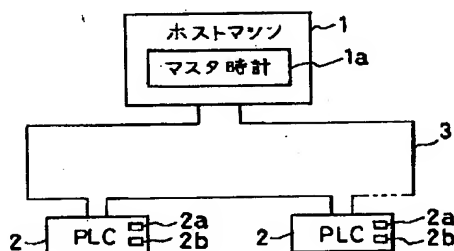
【符号の説明】

- 1 ホストマシン（中央局）
- 1a マスタ時計（基準時計）
- 2 プログラマブルロジックコントローラ（端末局、判定手段、時刻補正手段、時刻設定手段）
- 2a 時計（第1時計）
- 2b 時計（第2時計）

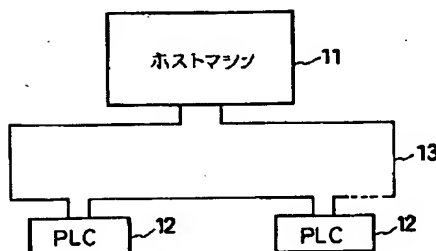
【図1】



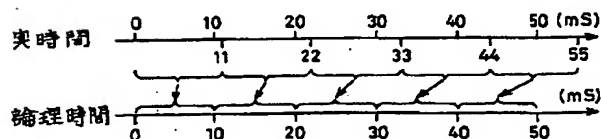
【図2】



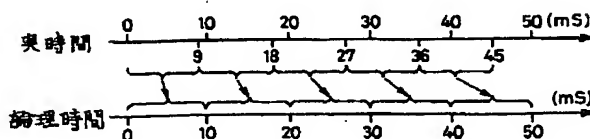
【図5】



【図3】



【図4】



(6)

特開平7-280971

【図6】

